

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-280988  
 (43)Date of publication of application : 29.10.1993

(51)Int.Cl. G01C 17/30  
 G01C 17/38

(21)Application number : 04-327687 (71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD  
 (22)Date of filing : 08.12.1992 (72)Inventor : HOSHINO KENICHI  
 KOBAYASHI SHINJI  
 MIZUTANI HIROTO  
 TERAOKA HIROKI

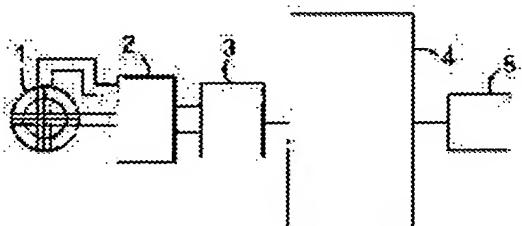
(30)Priority  
 Priority number : 04 19982 Priority date : 05.02.1992 Priority country : JP

## (54) AZIMUTH DETECTING APPARATUS FOR VEHICLE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain sensor-output mean-value data wherein the relaxation of an external-disturbance component and the follow-up property in a circling operation of a vehicle are ensured simultaneously by a method wherein a mean-value data formation means forms the sensor-output mean-value data according to weight which has been set.

CONSTITUTION: An azimuth detecting apparatus for vehicle use is constituted of a geomagnetism sensor 1, a signal processing circuit 2, an A/D converter 3 and a microcomputer 4. The X-output and the Y-output of the geomagnetism sensor 1 are connected, at each prescribed cycle, into digital signals suitable for being operated and processed by the microcomputer 4 by means of the A/D converter 2 via the signal processing circuit 2. The digital signals are input to the microcomputer 4; the microcomputer operates and processes them; azimuth data D is found. An azimuth display device 5 displays an azimuth. A mean-value formation means in the microcomputer 4 achieves that the weight of the geomagnetism-sensor output value up to a previous operation is set to be large when a detected external disturbance amount is large. On the other hand, it achieves that the weight of the geomagnetism-sensor output value in the present operation is set to be small when the detected external disturbance amount is small. Thereby, sensor-output mean-value data is formed. As a result, it is possible to obtain the sensor-output mean-value data wherein the relaxation of an external-disturbance component and the follow-up property in a circling operation of a vehicle can be ensured simultaneously.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	28.06.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3316889
[Date of registration]	14.06.2002

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-280988

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51) Int. Cl.  
G 0 1 C 17/30  
17/38

識別記号 広内整理番号  
Z 6964-2F  
S 6964-2F

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平4-327687  
(22)出願日 平成4年(1992)12月8日  
(31)優先権主張番号 特願平4-19982  
(32)優先日 平4(1992)2月5日  
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000004260  
日本電装株式会社  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72)発明者 星野 賢一  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装  
株式会社内  
(72)発明者 小林 伸治  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装  
株式会社内  
(72)発明者 水谷 浩人  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装  
株式会社内  
(74)代理人 弁理士 飯田 堅太郎

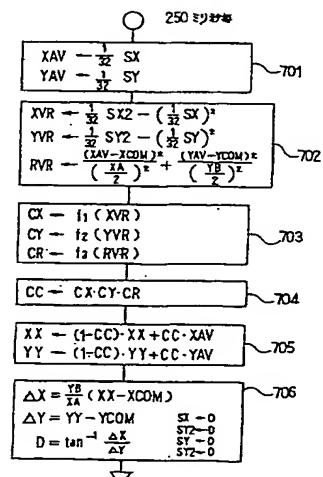
最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用方位検出装置

## (57)【要約】

【目的】 外乱成分の緩和及び車両旋回時の追従性を同時に確保可能なセンサ出力平均値データを得る。

【構成】 地磁気センサ(1)の出力信号を入力し、マイクロコンピュータ(4)は以下の処理をする。地磁気センサ出力値に基づいて外乱量XVR, YVR, RVRを検出し、検出外乱量XVR, YVR, RVRに応じて、今回の地磁気センサ出力値XAV, YAV、前回までの地磁気センサ出力値XX, YYに対する重み付け定数CC, 1-CCを設定し、重み付けされた今回の地磁気センサ出力値CC・XAV, CC・YAVと前回までの地磁気センサ出力値(1-CC)XX, (1-CC)YYとに基づいてセンサ出力平均値データXX, YYを作成し、センサ出力平均値データXX, YYに基づいて方位データDを演算する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 地磁気センサと、今回の地磁気センサ出力値と前回までの地磁気センサ出力値に基づいてセンサ出力平均値データを作成する平均値データ作成手段と、前記センサ出力平均値データに基づいて方位データを演算する方位演算手段とを備えた車両用方位検出装置において、  
地磁気センサ出力値に基づいて外乱量を検出する外乱量検出手段と、  
検出外乱量に応じて、今回の地磁気センサ出力値と前回までの地磁気センサ出力値との重みを設定する重み設定手段とをもうけ、  
前記平均値データ作成手段は、前記設定された重みに従ってセンサ出力平均値データを作成することを特徴とする車両用方位検出装置。

【請求項2】 前記請求項1において、

前記方位演算手段の後段に、前記重み設定手段により設定された重みに従って表示方位分解能を切換える表示方位切換手段をもうけたことを特徴とする車両用方位検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、車両の進行方向（方位）を地磁気に基づいて検出する車両用方位検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 橋、高架道路等は、鉄骨、鉄筋等の磁性体を構造物とし、地磁気が乱れた状態にあるため、地磁気に基づいて車両の進行方向（方位）を検出するタイプの車両用方位検出装置にあっては、車両が橋、高架道路上等を走行するとき、地磁気センサが上記磁性体による地磁気の乱れ（外乱）を取り込み、方位を正確に検出することが困難になる。

【0003】 そこで、上記タイプの車両用方位検出装置においては、通常、地磁気センサの出力値に平均化処理（なまし処理）を施し、平均化処理後のデータ（以下、センサ出力平均値データという。）に基づいて方位演算を行なうようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の車両用方位検出装置によると、平均化時間を長く設定する程、外乱に基づく成分が緩和された好ましいセンサ出力平均値データを得ることができるが、このセンサ出力平均値データは、反面、車両が旋回したときの追従性を悪化させるという問題があった。

【0005】 この発明は、上記問題点に着目し、外乱成分の緩和及び車両旋回時の追従性を同時に確保することができるセンサ出力平均値データを得ることを課題とする。

## 【0006】

2

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、この発明に係る車両用方位検出装置は、図12に示すように、地磁気センサ1と、今回の地磁気センサ出力値と前回までの地磁気センサ出力値に基づいてセンサ出力平均値データを作成する平均値データ作成手段と、前記センサ出力平均値データに基づいて方位データを演算する方位演算手段とを備えた車両用方位検出装置において、地磁気センサ出力値に基づいて外乱量を検出する外乱量検出手段と、検出外乱量に応じて、今回の地磁気センサ出力値と前回までの地磁気センサ出力値との重みを設定する重み設定手段とをもうけ、前記平均値データ作成手段は、前記設定された重みに従ってセンサ出力平均値データを作成することを特徴とする。

【0007】 ここで、「今回の地磁気センサ出力値と前回までの地磁気センサ出力値との重み」とは、後述する実施例から明らかのように、今回の地磁気センサ出力値、前回までの地磁気センサ出力値のそれぞれに対する重み付け定数の比率をいうことは勿論のこと、今回の地磁気センサ出力値の基礎とされるサンプル数と前回までの地磁気センサ出力値の基礎とされるサンプル数との比率なども意味する。

## 【0008】

【発明の作用・効果】 前記平均値データ作成手段は、検出外乱量が大きいときは前回までの地磁気センサ出力値の重みを大きく、一方、検出外乱量が小さいときは今回の地磁気センサ出力値の重みを大きく設定するようにしてセンサ出力平均値データを作成する。

【0009】 従って、検出外乱量が大きいときのセンサ出力平均値データは、主に、前回までの地磁気センサ出力値、換言すると、外乱成分をほとんど含まない地磁気センサ出力値に基づいて作成される。一方、検出外乱量が小さいときのセンサ出力平均値データは、主に、今回の地磁気センサ出力値、換言すると、外乱成分をほとんど含まない地磁気センサ出力値に基づいて作成される。

【0010】 このため、この発明によると、外乱成分の緩和及び車両旋回時の追従性を同時に確保することができるセンサ出力平均値データを得ることができる。

## 【0011】

【実施例】 以下、この発明の実施例を図面に基づいて説明する。

## 【0012】 (1) 第1の実施例(図1～図9)

本実施例に係る車両用方位検出装置は、図1に示すように、地磁気センサ1と信号処理回路2とA/Dコンバータ3とマイクロコンピュータ4とから構成される。なお、マイクロコンピュータ4には公知の方位表示装置5が接続される。

【0013】 地磁気センサ1は、車両の天板部に配置される公知のフラックスゲート型磁気センサ（例えば特開昭58-22911号公報、米国特許第4771547号等を参照されたい。）により構成され、地磁気センサ

1のX出力、Y出力は、それぞれ信号処理回路2を介してA/Dコンバータ3によりマイクロコンピュータ4の演算処理に適したデジタル信号へ所定周期例えは0.98ミリ秒毎に変換される。

【0014】マイクロコンピュータ4は、上記デジタル信号を入力し、後述する演算処理を行なって方位データDを求め、上記方位表示装置5へ出力する。なお、方位表示装置5は、方位データDに基づいて方位を表示する。

【0015】ここで、マイクロコンピュータ4は、次のような演算処理を実行する。以下、まず、当該演算処理の概要を説明した上で、具体的演算処理を説明する。

#### 【0016】(1) 演算処理の概要

マイクロコンピュータ4は、周波数成分分離検出処理及び標準方位円からのズレ量検出処理を実行する。

#### 【0017】① 周波数成分分離検出処理

車両が橋等を走行する際、信号処理回路2のX出力波形及びY出力波形は、通常、図2に示すように乱れる。ここで、図3に示すように橋の構造物としての鉄骨が5m間隔で組み立てられており、このような橋上を車両が時速60kmで走行した場合、鉄骨による外乱の周波数は約3Hzとなる。

【0018】一方、車両が一回転だけ旋回するのに要する時間は最小でも5秒程度となるため、車両が旋回したときのセンサ出力の周波数成分は0.2Hz以下となる。

【0019】従って、センサ出力は、車両の通常走行時における外乱によるものと、車両旋回時のものとで著しく相違し、明確に区別することが可能である。

【0020】そこで、本実施例では、センサ出力における外乱量の指標として、数値演算の容易性から、一定時間内の分散値を用い、外乱量を検出することとしている。

#### 【0021】② 標準方位円からのズレ量検出処理

上述した周波数成分分離検出処理によると、通常走行時の外乱と旋回時とを判別することはできるが、車両が橋上等を徐行又は停止しているときには、外乱の時間的変化量が小さく、このため徐行、停止時の外乱と旋回時の判別が困難になる。

【0022】ところで、車両着磁によるセンサ出力の歪を除去するために一回転補正が行なわれ、標準方位円の中心及び半径を求めることが行なわれる（例えば、特開昭58-24811号公報、米国特許第4771547号等を参照されたい。）。

【0023】外乱が無い場合、地磁気センサ出力から求められるX、Y座標点は、標準方位円上にあるはずである。しかし、車両が橋上を通過する際のX、Y座標点は、図4に示すように、標準方位円からズレた位置を示す。そして、そのズレ量は、外乱が大きい程大きい。

【0024】そこで、本実施例では、標準方位円中心座

標とX、Y座標点との間の距離と、標準方位円の標準半径との比を求め、その値が「1」から離れる程外乱量が大きいと判断することとしている。

#### 【0025】(2) 具体的演算処理

具体的には、マイクロコンピュータ4は次のような演算処理を行なう。

#### 【0026】① 0.98ミリ秒毎のセンサ出力平均化処理（図5参照）

マイクロコンピュータ4は、0.98ミリ秒毎にA/Dコンバータ3に対しA/D変換を指示し（ステップ501）、変換後のデータXAD、YADを次式により平均化する（ステップ502）。

$$[0027] XDAD \leftarrow (7XDAD + XAD) / 8$$

$$YDAD \leftarrow (7YDAD + YAD) / 8$$

#### ② 7.8ミリ秒毎のXDAD、YDADデータ積分（図6参照）

XDAD、YDADから次式によりSX、SX2、SY、SY2を求める（ステップ601）。

$$[0028] SX \leftarrow SX + XDAD$$

$$SX2 \leftarrow SX2 + XDAD \cdot XDAD$$

$$SY \leftarrow SY + YDAD$$

$$SY2 \leftarrow SY2 + YDAD \cdot YDAD$$

#### ③ 250ミリ秒毎の方位演算（図7参照）

1) SX、SYから次式により平均値XAV、YAVを求める（ステップ701）。

$$[0029] XAV \leftarrow SX / 32$$

$$YAV \leftarrow SY / 32$$

2) 次に、XAV、YAV等から次式により分散値XVR、YVR及び標準方位円からのズレ量RVRを求める（ステップ702）。

$$[0030] XVR \leftarrow SX2 / 32 - (SX / 32)^2$$

$$YVR \leftarrow SY2 / 32 - (SY / 32)^2$$

$$RVR \leftarrow (XAV - XCOM)^2 / (XA / 2)^2$$

$$+ (YAV - YCOM)^2 / (YB / 2)^2$$

上記式において、XCOM、YCOMは、それぞれ標準方位円の中心のX、Y座標、XA、YBは、それぞれ標準方位円のX直径、Y直径を表わしており、それぞれ求め一回転補正時にメモリに記憶されたデータである。

【0031】3) 次に、重み付け定数CCの要素CX、CY、CRを求める（ステップ703）。

【0032】ここで、CX、CY、CRは、実車走行時のフィーリング等に基づいて実験的に求められ、それぞれXVR、YVR、RVRの関数として図8(1), (2), (3)に示す曲線で表わされる。CX、CY、CRは、それぞれ今回の地磁気センサ出力値の信頼度を示し、値「1」は信頼度が最大であること、換言すると、今回の地磁気センサ出力値には外乱成分が全く無く後述する方位演算のためのデータとして即採用できることを意味し、小さな値は信頼度が小さいこと、換言すると、今回の地磁気センサ出力値は外乱成分がきわめて多く方位演

5

算用データとして僅かしか採用できないことを意味している。

【0033】ただし、実際には、演算簡単化のため、上記曲線の近似式にはよらず下記の表1、表2、表3に示

XVR ( $T^2$ )	CX
0 ~ $7 \times 10^{-11}$	1
$7 \times 10^{-11} \sim 1.8 \times 10^{-10}$	1/2
$1.8 \times 10^{-10} \sim 3.6 \times 10^{-9}$	1/4
$3.6 \times 10^{-9} \sim 1.0 \times 10^{-8}$	1/16
$1.0 \times 10^{-8} \sim \infty$	1/32

(T : テスラ)

6

すように領域毎にCX、CY、CRを求める。

【0034】

【表1】

【0035】

【表2】

YVR ( $T^2$ )	CY
0 ~ $7 \times 10^{-11}$	1
$7 \times 10^{-11} \sim 1.8 \times 10^{-10}$	1/2
$1.8 \times 10^{-10} \sim 3.6 \times 10^{-9}$	1/4
$3.6 \times 10^{-9} \sim 1.0 \times 10^{-8}$	1/16
$1.0 \times 10^{-8} \sim \infty$	1/32

【0036】

【表3】

RVR	CR
0 ~ 0.05	1/128
0.05 ~ 0.25	1/32
0.25 ~ 0.5	1/8
0.5 ~ 0.75	1/2
0.75 ~ 1.25	1
1.25 ~ 1.50	1/2
1.50 ~ 1.75	1/8
1.75 ~ 2.0	1/32
2.0 ~ ∞	1/128

準方位円が楕円である場合にも適応できるようになっている。

【0045】上述したようにして求められた方位データDは、方位表示装置5へ出力され、方位が表示される。

【0046】なお、上記ステップ706では、そのほか、SX, SX2, SY, SY2をリセットする処理も併せて行なわれる。

【0047】以上説明したように、本実施例に係る車両用方位検出装置は、地磁気センサ1と、地磁気センサ出力値に基づいて外乱量XVR, YVR, RVRを検出する外乱量検出手段（ステップ702）と、検出外乱量XVR, YVR, RVRに応じて、今回の地磁気センサ出力値XAV, YAV、前回までの地磁気センサ出力値XX, YYのそれぞれに対する重み付け定数CC, 1-CCを設定する重み設定手段（ステップ703, 704）と、重み設定手段（ステップ703, 704）により重み付けされた今回の地磁気センサ出力値CC・XAV, CC・YAVと前回までの地磁気センサ出力値（1-CC）XX, (1-CC)YYとに基づいてセンサ出力平均値データXX, YYを作成する平均値データ作成手段（ステップ705）と、センサ出力平均値データXX, YYに基づいて方位データDを演算する方位演算手段（ステップ706）とを備える。

【0048】そして、外乱量検出手段（ステップ702）は、一定時間内の分散値XVR, YVRを用いて外乱量を検出する周波数成分分離検出処理を実行するとともに、標準方位円からのズレ量RVRを外乱量として検出するズレ量検出処理を実行する。

【0049】従って、外乱量検出手段（ステップ702）は、通常走行時の外乱と旋回時の判別、及び、車両が橋上等を徐行又は停止しているときの外乱と旋回時の判別を確実に行ない得る。

【0050】また、平均値データ作成手段（ステップ705）は、検出外乱量XVR, YVR, RVRが大きいときは前回までの地磁気センサ出力値XX, YYの重み付け定数（1-CC）を大きく、一方、検出外乱量XVR, YVR, RVRが小さいときは今回の地磁気センサ出力値XAV, YAVの重み付け定数CCを大きく設定するようにしてセンサ出力平均値データXX, YYを作成する。

【0051】従って、検出外乱量XVR, YVR, RVRが大きいときのセンサ出力平均値データXX, YYは、主に、前回までの地磁気センサ出力値XX, YY、換言すると、外乱成分をほとんど含まない地磁気センサ出力値に基づいて作成される。一方、検出外乱量XVR, YVR, RVRが小さいときのセンサ出力平均値データXX, YYは、主に、今回の地磁気センサ出力値XAV, YAV、換言すると、外乱成分をほとんど含まない地磁気センサ出力値に基づいて作成される。

【0052】このため、センサ出力平均値データXX,

【0037】4) 次に、CX, CY, CRから次式により重み付け定数CCを求める（ステップ704）。

【0038】 $CC \leftarrow CX \cdot CY \cdot CR$

ここで、CCは、上記式から明らかのように、地磁気センサ出力値に対する総合的な信頼度を意味している。

【0039】ただし、 $CX \cdot CY \cdot CR < 1 / 128$  のときは、 $CC = 1 / 128$  とする。

【0040】5) 次に、CC, XAV, YAV等から次式によりセンサ出力平均値データXX, YYを演算する（ステップ705）。

【0041】 $XX \leftarrow (1 - CC) XX + CC \cdot XAV$   
 $YY \leftarrow (1 - CC) YY + CC \cdot YAV$

上記式において、右辺のXX, YYは、前回の演算により求められ、メモリに記憶されたセンサ出力平均値データXX, YYを表わしている。

【0042】上記式から明らかのように、センサ出力平均値データXX, YYは、重み付け定数CCが値「1」に近い程、今回の地磁気センサ出力値XAV, YAVによる成分が多く、一方、CCが小さい値である程、前回のXX, YY換算すると前回までの地磁気センサ出力値に基づく成分が多くなる。

【0043】6) 最後に、XX, YY等から次式により方位演算を行なう（ステップ706）。

【0044】

$$\Delta X = YB (XX - XCOM) / XA$$

$$\Delta Y = YY - YCOM$$

$$D = \tan^{-1} \Delta X / \Delta Y$$

上記式において、 $\Delta X$ の演算式は、図9に示すように標

YYは、外乱成分がほとんど除去された地磁気にのみ基づくデータとなり、このセンサ出力平均値データXX, YYに基づいて演算される方位データDの信頼性が向上する。

【0053】なお、上記実施例では、重み設定手段（ステップ703, 704）は、今回の地磁気センサ出力値XAV, YAV、前回までの地磁気センサ出力値XX, YYのそれぞれに対する重み付け定数CC, 1-CCを設定するよう構成されているが、他に、今回の地磁気センサ出力値XAV, YAVの基礎とされるサンプル数と前回までの地磁気センサ出力値XX, YYの基礎とされるサンプル数との比率などを外乱量XVR, YVR, RVRに応じて設定するような構成としてもよい。

【0054】また、上記実施例では、250ミリ秒毎に方位演算を行なう構成としているが、表示の安定性を重視するためには、演算周期を1~2秒程度と長く設定することが望ましい。また、同じく表示安定性を重視するためには、演算周期は上記実施例と同様250ミリ秒に設定しておき、重み付け定数CCが前回の重み付け定数CCより小さい場合には今回の重み付け定数CCを採用し、一方、その逆の場合には前回の重み付け定数CCとの平均値をとるか、又は、多段階的に増加させるよう構成することもできる。

【0055】また、上記実施例では、A/D変換周期を0.98ミリ秒、サンプリング周期を7.8ミリ秒に設定しているが、これらの周期を短くすることにより、検出精度が一層向上する可能性がある。

【0056】また、上記実施例では、外乱量検出手段（ステップ702）において分散値XVR, YVRを求める構成としているが、他に、FFT（高速フーリエ変換）等の手法を用いて周波数分析を行なえば、より正確に外乱量XVR, YVRを検出可能になる。

【0057】(2) 第2の実施例（図10, 図11）  
本実施例に係る車両用方位検出装置は、上述した第1の実施例によても表示の乱れが発生するような特殊な磁場外乱下において表示性能を向上できるようにすることを目的として構成されたものである。

【0058】具体的には、本実施例に係る車両用方位検出装置は、上述した第1の実施例と同様、地磁気センサ1と信号処理回路2とA/Dコンバータ3とマイクロコンピュータ4とから構成され、また、マイクロコンピュ

ータ4には公知の方位表示装置5が接続される（図1参照）。

【0059】そして、本実施例のマイクロコンピュータ4は、上述した第1実施例のマイクロコンピュータ4が行なう演算処理と同じ演算処理を行ない、方位データD（図7参照）を求める。更に、本実施例のマイクロコンピュータ4は、方位データDに対して図10に示す表示方位切換のための演算処理を追加して行なう。以下、この演算処理を順に説明する。

【0060】① 新計算方位の決定（ステップ101）  
現在の表示方位を尊重するため表示方位にヒステリシスを設定し、このヒステリシスに従って、方位データDが示す方位から新たな計算方位（新計算方位）を決定する。

【0061】具体的には、予め表示方位を、図11に示すように、主要8方位（N, NE, E…）については33.6°の方位領域をもたせ、また、他の方位（NN E, ENE…）については28°の方位領域をもたせておく。そして、現在の表示方位（現在表示方位）が例えば「NE」であり、一方、方位データDが示す方位が「NE」の方位領域内にあるときには、「NE」を新計算方位と決定する。一方、方位データDが示す方位が「NE」の方位領域外にあるときには、方位データDが示す方位を新計算方位と決定する。

【0062】② 新表示方位の決定（ステップ102, 103, 104, 105）

第1の実施例において上述したステップ704により設定された重み付け定数CCに従って、上記新計算方位から新表示方位を決定し、新表示方位を方位表示装置5に outputする。

【0063】具体的には、重み付け定数CCが「1」かどうかを判定し、重み付け定数CCが「1」のときは、下記表4に基づいて新表示方位を決定し、一方、「1」以下のときは、下記表5に基づいて新表示方位を決定する。ここで、表4は、新計算方位の信頼度が比較的高いことから、表示方位の分解能を16方位と定め、一方、表5は、新計算方位の信頼度が比較的低いことから、表示方位の分解能を8方位と定めてある。

【0064】

【表4】

11

12

新計算方位	N	NNW	NW	WNW	W	WSW	SW		ENE	NE	NNE
N	N	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW		NNE	NNE	NNE
NNW	N	NNW	NW	NW	NW	NW	NW		N	N	N
NW	NNW	NNW	NW	NW	NNW	NNW	NNW		NNW	NNW	NNW
W	NNW	NNW	NW	WNW	W	W	W		NW	NW	NW
WNW	NNW	NNW	NNW	NNW	W	WSW	SW		NNW	NNW	NNW

【0065】

【表5】

新計算方位	N	NNW	NW	WNW	W	WSW	SW		ENE	NE	NNE
N	N	N	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW		NNE	NNE	N
NNW	N	NNW	NW	NW	NW	NW	NW		N	N	N
NW	NNW	NNW	NW	NW	NNW	NNW	NNW		NNW	NNW	NNW
WNW	NW	NW	NW	WNW	W	W	W		NW	NW	NW
W	NNW	NNW	NNW	W	W	W	WSW		NNW	NNW	NNW

【0066】以下、上記表4及び表5に基づいて新表示方位の決定例を説明する。

【0067】1) 重み付け定数CCが「1」の場合  
現在表示方位が「N」であり、かつ、新計算方位が「NNW」であるときは、「NNW」を新表示方位と決定する。

【0068】また、現在表示方位が「N」であり、かつ、新計算方位が「NW」であるときは、一旦「NNW」を新表示方位と決定し、250ミリ秒経過後、現在表示方位が「NNW」であることから、今度は「NW」を新表示方位と決定する。このような中間的決定を挿入するようにした理由は、「N」から「NW」へ方位表示を変化させる際に、当該変化を円滑に見せるためである。

【0069】2) 重み付け定数CCが「1」未満の場合  
現在表示方位が「N」であり、かつ、新計算方位が「N NW」であるときは、「N」を新表示方位と決定する。

【0070】また、現在表示方位が「N」であり、かつ、新計算方位が「NW」であるときは、一旦「NNW」を新表示方位と決定し、250ミリ秒経過後、現在表示方位が「NNW」であることから、今度は「NW」を新表示方位と決定する。このような中間的決定を挿入

するようにした理由は、上述したような重み付け定数CCが「1」の場合と同様、方位表示変化を円滑に見せるためである。

【0071】このようにして新表示方位が決定される。

【0072】そして、決定された新表示方位は方位表示装置5に出力され、方位が表示される。

【0073】以上説明したように、本実施例のマイクロコンピュータ4は、第1の実施例のマイクロコンピュータ4による演算処理に加えて、重み設定手段により設定された重みに従って表示方位（新表示方位）を決定する表示方位決定手段としての機能をも有するものとした。

【0074】このため、本実施例によると、上述した第1の実施例によっても表示の乱れが発生するような特殊な磁場外乱下において表示性能を向上することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例に係る車両用方位検出装置の全体構成図

【図2】外乱による信号処理回路出力の変化を説明するための波形図

【図3】同実施例における周波数成分分離検出処理の説明図

【図4】同実施例における標準方位円からのズレ量検出処理の説明図

【図5】同実施例におけるマイクロコンピュータによる0.98ミリ秒毎の演算処理を示すフローチャート

【図6】同じく7.8ミリ秒毎の演算処理を示すフローチャート

【図7】同じく250ミリ秒毎の演算処理を示すフローチャート

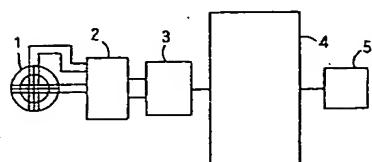
【図8】重み付け定数CCの要素CX, CY, CRの説明図

【図9】標準方位円が橋円のときの方位演算の説明図

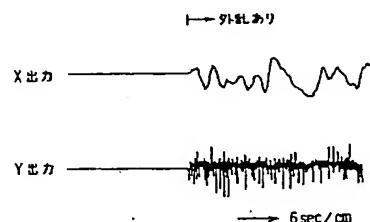
【図10】第2の実施例におけるマイクロコンピュータの主要な演算処理を示すフローチャート

【図11】同フローチャートにおける新計算方位の決定

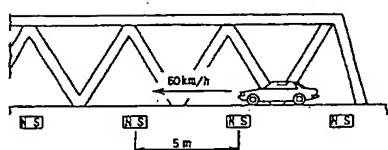
【図1】



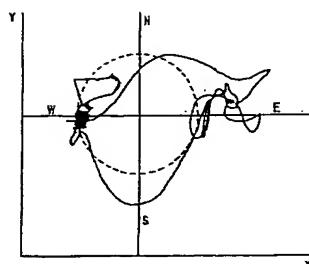
【図2】



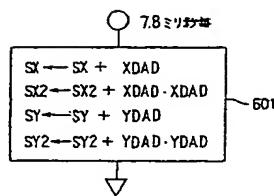
【図3】



【図4】



【図6】



### 方法の説明図

【図12】本発明の構成図

#### 【符号の説明】

1 地磁気センサ

2 信号処理回路

3 A/Dコンバータ

4 マイクロコンピュータ

5 方位表示装置

ステップ705 平均値データ作成手段

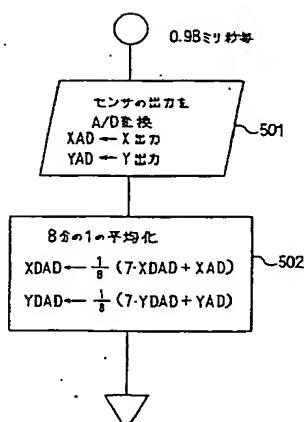
ステップ706 方位演算手段

ステップ702 外乱量検出手段

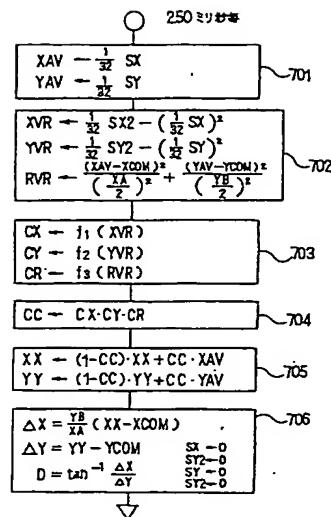
ステップ703, 704 重み設定手段

ステップ101~105 表示方位切換手段

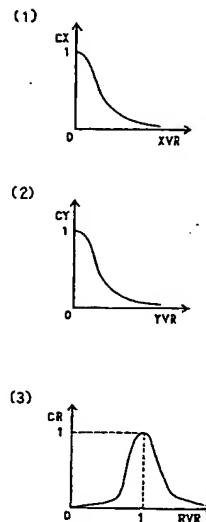
【図5】



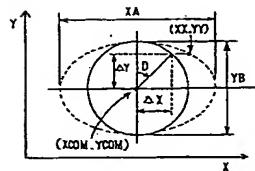
【図7】



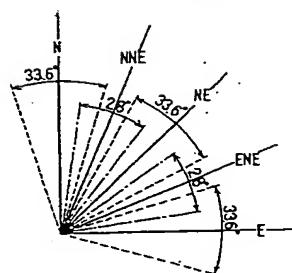
【図8】



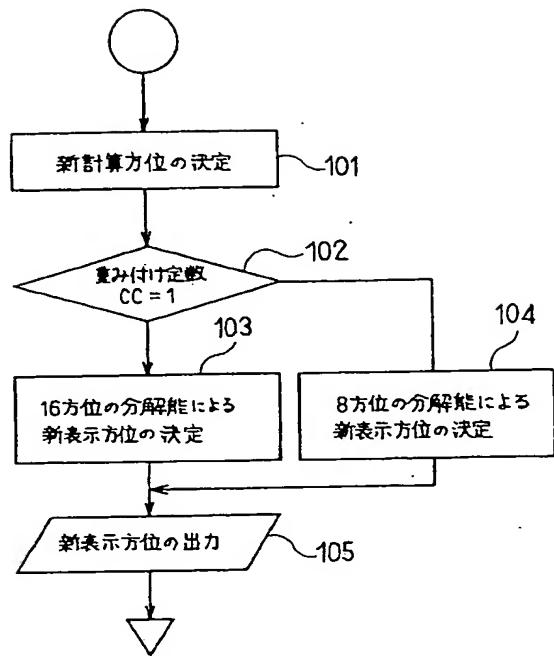
【図9】



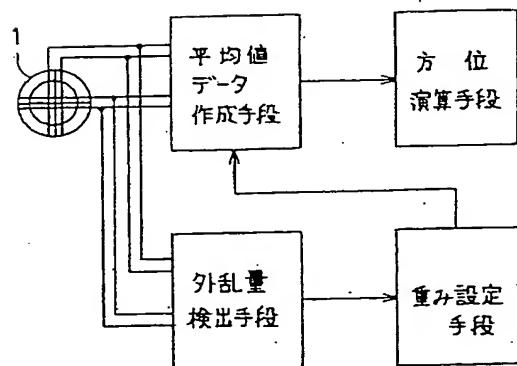
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 寺岡 広樹  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内